

Attorney Docket No. 1619.1014

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Hironobu KITAJIMA

Application No.:

Group Art Unit: Unassigned

Filed: August 28, 2001

Examiner: Unassigned

For: SERVICE BROKERING APPARATUS, SERVICE BROKERING METHOD, AND
SERVICE BROKERING PROGRAM



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-036806

Filed: February 14, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

David M. Pitcher

Registration No. 25,908

Date: August 28, 2001

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500
©2001 Staas & Halsey LLP

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-036806

出 願 人

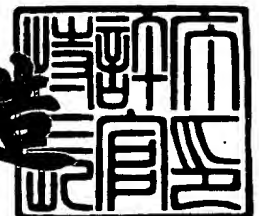
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 6月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3056715

【書類名】 特許願

【整理番号】 0052040

【提出日】 平成13年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/60

【発明の名称】 サービス仲介処理装置、サービス仲介処理方法およびサービス仲介処理用プログラム

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 北島 弘伸

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100087848

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小笠原 吉義

 【電話番号】 03-3807-1151

【選任した代理人】

 【識別番号】 100074848

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 寛

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087147

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 長谷川 文廣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012586

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707817

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サービス仲介処理装置、サービス仲介処理方法およびサービス仲介処理用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するための装置であって、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶する手段と、

メッセージを送受信する手段と、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する手段とを備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成した後に、実際に要素サービスの主体に要素サービスを依頼し、その処理結果をまとめて複合サービスの処理結果を作成し、要求元へ通知する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成した後に、外部からの要求に応じてその依頼計画を伝達する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記

述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を外部から受け取り、それを動的に上記サービス記述情報を記憶する手段に保存する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および上記要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報が、オブジェクト指向言語のクラスまたはオブジェクトで表現されたものである

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報に使用される語彙の定義情報を記憶するオントロジ保存手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成する手段は、上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービス主体自体の性質を記述したメタ情報を加味して要素サービス依頼計画を作成する

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画の作成に用いるメタ情報は、ユーザの要素サービスに対するアクセス権情報、要素サービスの回線速度もしくは処理速度に関する情報、または要素サービスのユーザ選好度の情報である

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【請求項 9】 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するための方法であって、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶し

ておき、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する

ことを特徴とするサービス仲介処理方法。

【請求項10】 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するためのプログラムであって、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信する処理と、

要求メッセージを受信したときに、あらかじめ各要素サービスについて記憶している要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する処理とを、

計算機に実行させるためのサービス仲介処理用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、計算機上の複数の要素的なサービスを統合して、複合的なサービスを提供するサービス統合システムを実現するためのサービス仲介処理装置に関する。このようなシステムは、EC (Electronic Commerce; 電子商取引) 全般や、EAI (Enterprise Application Integration) , EIP (Enterprise Information Portal) などの広汎な分野に応用可能である。

【0002】

【従来の技術】

ユーザに対して何らかの情報を提供するような計算機システム上の複数の情報サービスを統合し、仮想的な一つの情報源として見せるようなシステムは、ソフ

トウェアエージェントの代表的な応用例としてすでに広く知られている。このようなシステムには、複数の関係データベースを統合するものや、複数の文書検索エンジンを統合するようなものが知られている。

【0003】

これらの仮想統合システムでは、多くの場合、複数の情報源を統合するための仲介システムが用いられている。仲介システムは、情報源が提供可能な情報内容の宣言的記述を保持しており、これを利用してユーザからの問い合わせに対して回答可能な情報源を判断した後、そこへ問い合わせを転送するような枠組を採用しているものが多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

以上のような従来の複合サービスは、あくまでも複数の情報源の仮想統合に限定されたものであり、これを情報提供サービスに限定されない、より一般的なサービスの統合に適用することはできなかった。

【0005】

例えば、すでにフライト予約システムと、ホテル予約システムとが存在し、これらのシステムが提供する二つのサービスを統合して旅行予約システムを構築しようとした場合、既存のフライト予約システムおよびホテル予約システムのそれぞれとの固有のインタフェースを持つ仲介システムを作成する必要がある。このため、従来、複合サービスを実現するための仲介システムなどの開発コストが大きいという問題があった。

【0006】

さらに、複合サービスに新しい要素サービスを追加しようとした場合や、既存の要素サービスのサービス内容を変更しようとした場合などに、仲介システムの再構築が必要になり、サービスの拡張や変更が困難であるという問題があった。具体的には、上記旅行予約システムに新たにレンタカー予約サービスを組み込みたいというような要求があった場合に、レンタカー予約サービスを提供する既存のレンタカー予約システムとの間の固有のインタフェースを仲介システムに組み込む必要があり、そのため仲介システムのプログラムを大幅に改変する必要があっ

た。

【0007】

本発明は上記問題点の解決を図り、計算機上で実現されている複数の要素サービスを統合して複合サービスとして提供するようなサービス統合システムを容易に構築でき、またサービスの拡張や変更に容易に対応できるシステムを実現することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するためのサービス仲介処理装置において、要素サービス主体のID情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせを利用して、複合サービスを要素サービスに分解する機構を持ち、複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体ID情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する。これにより、複数の要素的なサービスを使った複合サービスを簡便に使用方法を提供することが可能になる。

【0009】

この要素サービス依頼計画を生成した後に、実際に要素サービスの主体に要素サービスを依頼し、その処理結果をまとめて複合サービスの処理結果を作成する。これにより、複数の要素的なサービスを使った複合サービスを簡便に構築することが可能になる。

【0010】

要素サービス依頼計画を生成した後に、外部からの要求に応じてその依頼計画を伝達する手段を設けてもよい。これにより、複数の要素的なサービスを使った複合サービスを外部プログラムが簡便に使用することが可能になる。

【0011】

また、上記要素サービス主体のID情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣

言的記述情報との組み合わせを要素サービス主体などの外部から受け取り、それを内部に動的に登録する機構を持つ。これにより、要素サービスを記述する情報の変化を動的にシステムに反映させることが可能になる。

【0012】

上記要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報と、そのサービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報は、例えばオブジェクト指向言語のクラスやオブジェクトを用いて表現することもできる。これにより、既存の言語処理系を本発明のシステム構築に利用することが可能になる。

【0013】

要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報と、そのサービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報に使用される語彙の定義情報（オントロジ）とを独立して管理する。これにより、要素サービスの処理結果の記述情報と、語彙の定義情報とを独立に扱うことが可能になり、システムの可読性、拡張性が向上する。

【0014】

また、上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービス主体自体の性質を記述したメタ情報も加味して要素サービス依頼計画を作成することもできる。これにより、要素サービスに対する多様な情報を依頼計画の作成に反映させることが可能になる。

【0015】

また、上記サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、ユーザの要素サービスに対するアクセス権情報も加味して要素サービス依頼計画を作成することもできる。これにより、ユーザが使用できる要素サービスが、アクセス権を所持しているものだけに制限され、システムのセキュリティが向上する。また、アクセス権のない要素サービスに対する処理依頼が起こらないため、無駄なトラヒックや処理の発生を抑制することができる。

【0016】

さらに、上記サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービスの回線速度や処理速度の情報も加味して要素サービス依頼計画を作成することもできる。これにより、同種の要素サービスが複数ある場合には、その通信や処理の効率が低いものを選択して依頼計画を立てることが可能になる。

【 0 0 1 7 】

さらにまた、上記サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービスのユーザ選好度の情報も加味して要素サービス依頼計画を作成することができる。これにより、同種の要素サービスが複数ある場合には、ユーザの選好度が高いものを選択して依頼計画を立てることが可能になる。

【 0 0 1 8 】

以上の各手段は、サービス仲介処理装置が備える計算機に実行させるソフトウェア・プログラムによって実現することができる。このソフトウェア・プログラムは、計算機が読み取り可能な可搬媒体メモリ、半導体メモリ、ハードディスクなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態として、計算機上の一般的な要素的サービスを会話型エージェント系を用いて統合する場合の例を説明する。ここでいうサービスとは、単なる情報源としての働きに限定せず、ユーザに対して何らかの計算機上の処理を提供するもの一般を考える。また、そのような処理結果を宣言的記述としてユーザに返すことも仮定する。

【 0 0 2 0 】

「宣言的記述」とは、記述の対象についてこれは何であるのか (What) を書いたものである。これと対比されるものとして「手続き的記述」があり、こちらは記述の対象について、そのやり方 (How) を書いたものである。宣言的記述は、主に事実や規則の記述に用いられ、手続き的記述は手続きや関数の記述に使用される。

【0021】

図1は、本発明の実施の形態に係るシステム全体の構成例を示す。本システムは、図1に示すように、仲介エージェント10、要素サービスエージェント20A、20B、…、ユーザエージェント30からなり、これらは図示省略したネットワークを通して通信可能に接続されている。

【0022】

これらの各エージェントは、計算機とその計算機が実行するソフトウェア・プログラムとによって実現され、各要素サービスエージェント20A、20B、…は、それぞれ独自の要素サービスA、B、…を提供する。ユーザエージェント20は、要素サービスA、B、…のいくつかを統合した仮想的な複合サービスを享受する処理装置である。図1では、ユーザエージェント30を一つだけ示しているが、もちろんいくつあってもよい。

【0023】

仲介エージェント10は、ユーザエージェント20と各要素サービスエージェント20A、20B、…との間に介在し、ユーザエージェント20が各要素サービスエージェント20A、20B、…の存在を意識することなく、複合サービスを受けることができるようにする機能を持つ。

【0024】

例えば要素サービスAはフライト予約サービス、要素サービスBはホテル予約サービス、…、要素サービスCはレンタカー予約サービスといったサービスであり、これらを提供する各要素サービスエージェント20A、20B、…は、既存のものをエージェント化したものでよい。仲介エージェント10は、これらの要素サービスを組み合わせた複合サービスをユーザエージェント30に対して提供するものであって、後に詳述するように、サービス記述保存部17に記憶した要素サービス主体の識別情報、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報、およびその要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報の組み合わせからなるサービス記述情報を利用し、ユーザエージェント30からの複合サービスの要求に対して各要素サービスエージェント20A、20B、…に処理を依頼するための依頼計画を生成し、ユーザエージェント30が複合サー

ビスを享受できるようにする。

【0025】

なお、要素サービスエージェント20Cのように、要素サービスエージェントが仲介エージェント10との間で統一的な入出力インタフェースを持たない場合には、要素サービスエージェントと仲介エージェント10との間に入出力データ変換部40を設け、入出力データを所定のフォーマットに変換して入出力インタフェースの統一化を図る。

【0026】

図2は、仲介エージェント（サービス仲介処理装置）10の構成例を示している。仲介エージェント10は、メッセージ送受信部11、メッセージ処理エンジン12、依頼計画生成部13、依頼計画実行部14、依頼計画送信部15、サービス記述登録部16、サービス記述保存部17、オントロジ保存部18を備える。

【0027】

メッセージ送受信部11は、外部のエージェントとの間でメッセージを送受信する。メッセージ処理エンジン12は、メッセージの種類に応じて受信したメッセージに対する処理を行う。

【0028】

依頼計画生成部13は、複合サービスに対する要求メッセージに対して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する。この依頼計画生成部13は、要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービス主体自体の性質を記述したメタ情報を加味して要素サービス依頼計画を作成する。メタ情報として、例えばユーザの要素サービスに対するアクセス権情報、要素サービスの回線速度もしくは処理速度に関する情報、要素サービスのユーザ選好度の情報を用いることができる。

【0029】

依頼計画実行部 14 は、依頼計画生成部 13 が生成した要素サービス依頼計画をもとに、実際に各要素サービス主体である要素サービスエージェント 20A, 20B, … に要素サービスを依頼し、その処理結果をまとめて複合サービスの処理結果を作成し、要求元のユーザエージェント 30 へメッセージ送受信部 11 を介して通知する。依頼計画送信部 15 は、依頼計画生成部 13 が生成した要素サービス依頼計画について、その計画を実行するのではなく、その計画情報をそのまま要求元のユーザエージェント 30 へ返送する。サービス記述登録部 16 は、外部のエージェントからサービス記述の登録要求メッセージを受信すると、必要に応じて資格チェックおよび内容チェックを行った後、サービス記述保存部 17 に登録・保存する。

【0030】

サービス記述保存部 17 は、各要素サービスエージェント 20A, 20B, … が提供する要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶する手段である。要素サービス主体の識別情報とは、各要素サービスエージェント 20A, 20B, … に対してユニークに付与された ID 情報またはエージェント名である。

【0031】

オントロジ保存部 18 は、要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報に使用される語彙の定義情報（これをオントロジという）を記憶する手段である。

【0032】

図 3 は、サービス記述保存部 17 に保存するデータの構成例を示す。この例は、サービス記述をテーブル形式で保存する場合の例であり、テーブル名は「SERVICE」となっている。図 3 のテーブルにおいて、「agent-name」のフィールドには、要素サービスエージェントの名前（識別情報）が格納され、「request-in」のフィールドには、要素サービスの実現に対して必要とされる宣言的記述情報が格納され、「result-out」のフィールドには、要素サービスの処理結果に関する

宣言的記述情報が格納される。

【0033】

サービス記述保存部17に、これらの情報をテーブル形式で保持するのではなく、例えば要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報を、オブジェクト指向言語のクラスまたはオブジェクトで表現することもできる。

【0034】

図4は、オントロジ保存部18に保存するデータの構成例を示す。オントロジについてもテーブル化されたデータ構造を持ち、要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報ごとに、それらに使用される語彙の定義情報がテーブルのフィールド名として与えられる。すなわち、オントロジは、フィールド名だけのテーブルとして表現され、各フィールド値は持たない。

【0035】

図2中のサービス記述保存部17、オントロジ保存部18は、仲介エージェント10の内部にあるデータベースとして表現されているが、これらは情報提供を行う独立した要素サービスとして、仲介エージェント10の外部にあるエージェントの形で実現することも可能である。

【0036】

図5は、仲介エージェント10の処理フローチャートである。図5の例は、仲介エージェント10が依頼計画を生成すると、その依頼計画を実行し、最終的な処理結果のみをユーザエージェント30に返信する場合の例である。

【0037】

仲介エージェント10は、ユーザエージェント30からの依頼メッセージ(request)や各要素サービスエージェント20A、20B、…からの回答メッセージ(result)の受信を待つ(ステップS10、S11)。メッセージを受信すると、そのメッセージが依頼メッセージであるかどうかを判定する(ステップS12)。依頼メッセージでない場合、ステップS15へ進む。

【0038】

受信したメッセージがユーザエージェント30からの複合サービスの依頼メッセージである場合、依頼計画生成部13を起動し、サービス記述保存部17が保持するサービス記述と、オントロジ保存部18が保持するオントロジとを用いて、複合サービスを要素サービスに分解し、要素サービスエージェント20A, 20B, …への依頼計画を生成する（ステップS13）。

【0039】

依頼計画実行部14は、依頼計画生成部13が生成した依頼計画に基づき、該当する要素サービスエージェント20A, 20B, …に依頼メッセージを送信し（ステップS14）、その応答を待つ。

【0040】

受信したメッセージが要素サービスエージェント20A, 20B, …からの回答メッセージであった場合（ステップS15）、ステップS16へ進む。なお、依頼メッセージでも回答メッセージでもなかった場合、そのメッセージの種類に応じた処理を行う。

【0041】

要素サービスエージェント20A, 20B, …から回答メッセージを受信した場合、その回答結果を保存し（ステップS16）、その回答に応じて新しい依頼計画の生成が必要であるかどうかを判定し（ステップS17）、必要であればステップS13へ移って新しい依頼計画の生成（前に生成した依頼計画の変更を含む）を行う。新しい依頼計画の生成が必要でなければ、依頼計画に基づくすべての依頼メッセージに対する回答メッセージを受信したかどうかを判定する（ステップS18）。すべての回答メッセージを受信したならば、各要素サービスエージェント20A, 20B, …からの処理結果をまとめて、ユーザエージェント30に対する回答メッセージを作成し、それをユーザエージェント30に返信する（ステップS19）。まだ、すべての回答メッセージを受信していない場合、ステップS10へ戻り、要素サービスの依頼に対する回答メッセージの受信を待つ。またはステップS14へ移り、依頼計画においてまだ依頼していない次の依頼メッセージを該当する要素サービスエージェント20A, 20B, …へ送信する。以上の処理を各メッセージに対して繰り返す。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、仲介エージェント 1 0 の処理フローチャートであって、特に要素サービスエージェント 2 0 A, 2 0 B, …からのサービス記述メッセージに対する処理の例を示している。図 6 のステップ S 2 0, S 2 1 は、図 5 のステップ S 1 0, S 1 1 と同じ処理である。

【 0 0 4 3 】

仲介エージェント 1 0 は、他のエージェントからのメッセージの受信を待ち（ステップ S 2 0）、メッセージを受信すると、そのメッセージがサービス記述メッセージであるかどうかを判定する（ステップ S 2 2）。要素サービスエージェント 2 0 A, 2 0 B, …, または他のエージェント等からのサービス記述メッセージであった場合、サービス記述登録部 1 6 を呼び出し、必要に応じてサービス記述登録に関する資格チェックや内容チェックを行った後、メッセージ中のサービス記述をサービス記述保存部 1 8 に保存する。その後、ステップ S 2 0 へ戻り、次のメッセージを待つ。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、仲介エージェント 1 0 の処理フローチャートであって、ユーザエージェント 3 0 からの依頼メッセージに対して、要素サービスエージェント 2 0 A, 2 0 B, …に対する依頼計画を生成し、その依頼計画をユーザエージェント 3 0 に返信する場合の例である。依頼計画の実行は、依頼計画を受け取ったユーザエージェント 3 0 が行う。

【 0 0 4 5 】

仲介エージェント 1 0 は、ユーザエージェント 3 0 からの依頼メッセージ(request) の受信を待つ（ステップ S 3 0, S 3 1）。メッセージを受信すると、そのメッセージがユーザエージェント 3 0 からの複合サービスのための依頼計画生成に関する依頼メッセージであるかどうかを判定する（ステップ S 3 2）。依頼メッセージでない場合、メッセージの種類に応じた他の処理を行う。

【 0 0 4 6 】

受信したメッセージがユーザエージェント 3 0 からの依頼メッセージである場合、依頼計画生成部 1 3 を起動し、サービス記述保存部 1 7 が保持するサービス

記述と、オントロジ保存部18が保持するオントロジとを用いて、複合サービスを要素サービスに分解し、要素サービスエージェント20A, 20B, …への依頼計画を生成する(ステップS33)。依頼計画送信部15は、依頼計画生成部13が生成した依頼計画を要求元のユーザエージェント30へ通知メッセージを使って送信する(ステップS34)。その後、ステップS30へ戻り、次のメッセージの受信を待つ。

【0047】

図8は、本発明を適用したサービス統合システムの構築フローチャートを示す。要素サービス提供システムが複数存在する場合に、それらを組み合わせた複合サービスを提供するためのサービス統合システムを構築するには、まず、各要素サービス提供システムを会話型エージェント化する(ステップS40)。このとき、必要に応じて図1に示す入出力データ変換部40を付加する。次に、各要素サービスのサービス記述をサービス記述保存部17に登録し(ステップS41)、また必要なオントロジをオントロジ保存部18に登録する(ステップS42)。

【0048】

次に、サービス統合システムの構築方法や依頼計画の生成方法などについて、具体例に従って説明する。以下の具体例は、フライト予約サービスとホテル予約サービスとが別個のシステムで提供されており、これらを利用して新たに旅行予約サービスを構築する場合の例である。

【0049】

例えば、ユーザのためにフライト予約を行うサービスが存在しており、このサービスは、予約者名、出発空港、到着空港、出発日をユーザが与えると適切なフライト予約を行うことが可能になっているものとする。なお、このフライト予約サービスのように、複合サービスを構成する個々の要素的サービスを、要素サービスという。予約処理が行われた結果として、このサービスは、フライト予約ID、フライト名、出発空港、到着空港、出発時刻、到着時刻の情報をユーザに返す。このような状況をフレーム型データ構造を利用して記述すると以下のようなになる。フレームとは、例えば

 ([フレーム名]

(<スロット名> <スロット値>)

(<スロット名> <スロット値>)

.....)

..... (式1)

 というようなシンタックスを持ったデータ構造である。

【0050】

今の場合、このフライト予約サービスは、

 ([フライト予約要件]

(予約者名 ----)

(出発空港 ----)

(到着空港 ----)

(出発日 ----))

..... (式2)

 のようなユーザからの入力を変換したフレーム (スロット値は省略) を受け入れて、実際にフライト予約を行い、以下のような予約処理結果を変換したフレーム (スロット値は省略) を返すシステムであるとみなすことができる。

 ([フライト予約]

(フライト予約ID)

(フライト名)

(出発空港 ----)

(到着空港 ----)

(出発時刻 ----)

(到着時刻 ----))

..... (式3)

 このフライト予約システムを標準的な手法で会話型エージェント化 (エージェ

ント名: flight-agent) するには、システムを適切なコードでラップして外部との通信機能を設け、さらに上記のようなフレームを含むメッセージのやりとりを可能にすればよい。なお、システムを適切なコードでラップするとは、具体的には、既存のフライト予約システムが、上記フレーム形式による入出力インタフェースを持たない場合に、既存の入出力データフォーマットを、上記フレーム形式による入出力のデータフォーマットに変換するプログラムを、既存システムの入出力部分に付加することを意味する。図 1 に示す入出力データ変換部 4 0 がこのプログラムに相当するものである。

【 0 0 5 1 】

例えば、ユーザからの予約を依頼するメッセージとして、

```
-----
(request
: content
  ( [フライト予約要件]
    (予約者名 "John Doe" )
    (出発空港 "成田" )
    (到着空港 "ヒースロー" )
    (出発日 "2000/01/01" ) )
: sender user-agent
: receiver flight-agent )          ..... (式 4)
-----
```

というメッセージを定義する。

【 0 0 5 2 】

メッセージの冒頭部分は、メッセージの種別を示すものであり、この場合の「request」は、「: content」でタグ付けされた内容を要件とする処理を依頼していることを示す。「: sender」と「: receiver」は、このメッセージを送信するエージェント名と受信するエージェント名に付けられるタグである。また、「user-agent」は、ユーザに代行してこのようなメッセージの送受信を行うエージェント(図 1 のユーザエージェント 3 0)の名前である。実際の通信は、通常エ

ージェント系用に外部に用意された通信環境が行う。

【0053】

このような依頼メッセージを受けた「flight-agent」は、フライト予約要件に従って実際にフライトの予約を行い、それが成功した場合には、以下のような回答メッセージを返すようにする。

(result

: content

([フライト予約]

(フライト予約ID "#00195")

(フライト名 "JL333")

(出発空港 "成田")

(到着空港 "ヒースロー")

(出発時刻 "2000/01/01 18:00")

(到着時刻 "2000/01/02 10:00"))

: sender flight-agent

: receiver user-agent)

..... (式5)

ここまでで、既存のフライト予約サービスを会話型エージェントの一つとして提供できるようになった。このフライト予約サービスの場合には、回答のフレームはただ一つであるが、一般的には複数のフレームを回答するようなサービスもあり得る。

【0054】

また、上記のようなフライト予約サービスとは独立してホテルを予約する要素サービスも存在しており、こちらは予約者名、滞在日、滞在都市名を与えると適切なホテルの予約を行って、その予約のホテル予約ID、ホテル名、滞在日を返すようになっていると仮定する。

【0055】

こちらも同様な会話型エージェント化 (エージェント名: hotel-agent) を行

うには、まず以下のように各フレームを定義する。

([ホテル予約要件]

(予約者名)

(滞在日)

(滞在都市名)) (式6)

([ホテル予約]

(ホテル予約ID)

(ホテル名)

(滞在日)) (式7)

次のようなホテル予約依頼メッセージに対応して、

(request

: content

([ホテル予約要件]

(予約者名 "John Doe")

(滞在日 "2000/01/02")

(滞在都市名 "ロンドン"))

: sender user-agent

: receiver hotel-agent) (式8)

(result

: content

([ホテル予約]

(ホテル予約ID "#255")

(ホテル名 "Savoy")

(滞在日 "2000/01/02"))

: sender hotel-agent

: receiver user-agent)

..... (式 9)

のようなホテル予約回答メッセージを返すエージェントにすればよい。

【 0 0 5 6 】

次に、これらのエージェントを使ってフライトとホテルの予約を統合し、新たな旅行予約サービスを構築することを考える。「flight-agent」や「hotel-agent」を配下に持ち、それらを使用して旅行予約専門のサービスや専用エージェント化することは当然可能であるが、システムの拡張性や汎用性を考慮すると、要素的なサービス／エージェントを仲介・統合して、より上位のサービスを仮想的に実現する仲介エージェントを構築する方が望ましい。これが図 1 に示す仲介エージェント 1 0 である。

【 0 0 5 7 】

この仲介エージェント 1 0 には、要素サービスエージェントが提供するサービスの要件と結果を表現したフレームのペアを登録するようにすれば、この情報を用いて種々の仲介サービスが可能になる。具体的には、「flight-agent」のサービスを記述するものとして、やはりフレームを用いて以下のような記述を登録する。

([SERVICE]

(agent-name flight-agent)

(request-in

([フライト予約要件]))

(result-out

([フライト予約])))

..... (式 1 0)

これは、「flight-agent」が、[フライト予約要件] フレームを伴う request メッセージを受け取った場合、予約に成功したときには [フライト予約] フレー

ムを結果として返す能力を持っていることを示している。また、「hotel-agent」の提供するサービスの同様な記述は、以下のようになる。

([SERVICE]

(agent-name hotel-agent)

(request-in

([ホテル予約要件]))

(result-out

([ホテル予約]))) (式 1 1)

仲介エージェント 10 (エージェント名 : facilitator) は、フライトとホテルの予約をまとめた旅行予約サービスを提供可能なエージェントであるが、この場合の旅行予約をフレームで記述すると以下のようになる。

([旅行予約]

([フライト予約])

([ホテル予約])) (式 1 2)

また、ユーザは、ユーザエージェント 30 によってこの仲介エージェント 10 に旅行予約を依頼するが、その際にユーザ情報として以下のフレームの-slot 値を埋めたものを通知してくるので仲介エージェント 10 はこれを保存する。

([旅行予約要件]

(予約者名)

(出発空港)

(到着空港)

(出発日)

(滞在日)

(滞在都市名)) (式 1 3)

この時点で、仲介エージェント10は（式10）および（式11）のサービス記述フレームと、（式12）の〔旅行予約〕フレームの定義、（式13）の〔旅行予約要件〕フレームのスロット値が埋められたフレーム知識を所持している。このような条件下の仲介エージェント10は、旅行予約サービス（すなわち〔旅行予約〕フレームをユーザエージェント30に返すサービス）を提供することができるようになる。その過程は、具体的には以下のような流れに沿ったものである。

【0058】

〈1〉ユーザエージェント30は、仲介エージェント10に〔旅行予約要件〕フレームを含む requestメッセージを送信して、〔旅行予約〕フレームを要求する。

【0059】

〈2〉〔旅行予約〕フレームを要求された仲介エージェント10は、（式12）から、〔フライト予約〕，〔ホテル予約〕フレームがあれば〔旅行予約〕フレームが作成可能であると判断する。

【0060】

〈3〉仲介エージェント10は（式10）から、〔フライト予約〕を得るには flight-agent に〔フライト予約要件〕のデータを含む requestメッセージを送ればよいと判断する。

【0061】

〈4〉仲介エージェント10は（式11）から、〔ホテル予約〕を得るには hotel-agentに〔ホテル予約要件〕のデータを含む requestメッセージを送ればよいと判断する。

【0062】

〈5〉仲介エージェント10は所持している〔旅行予約要件〕フレームから、〔フライト予約要件〕，〔ホテル予約要件〕のフレーム知識を作成できると判断して、次のような依頼計画を立てる。

([依頼計画]

([要素依頼]

(agent-name flight-agent)

(request-message "(request:content([フライト予約要件]) ...)")

([要素依頼]

(agent-name hotel-agent)

(request-message "(request:content ([ホテル予約要件]) ...)")

..... (式 14)

なお、(式 14) の ...部には、(式 4) および (式 8) の content から受け継いだ値が入ってる。

【 0063 】

この計画は、要素依頼の列であり、各要素依頼は、依頼するエージェント名と、依頼するためのメッセージのペアからなっている。

【 0064 】

< 6 > 仲介エージェント 10 は、立案した依頼計画に沿って、実際にメッセージを各エージェントに送信し、その回答として返されるメッセージから、[フライト予約] と [ホテル予約] のフレーム知識を抽出し、[旅行予約] フレームを組み立ててユーザに返す。

【 0065 】

上の < 5 > で、仲介エージェント 10 は、[旅行予約要件] フレームから [フライト予約要件] ， [ホテル予約要件] のフレームが作れると判断しているが、これは、例えば

(= ([旅行予約要件]

(予約者名))

([フライト予約要件]

(予約者名)))

(= ([旅行予約要件]

(出発空港))
 ([フライト予約要件]
 (出発空港)))

..... (式15)

 のような等号関係をすべての項目について仲介エージェント10に与えておくことで実現可能である。

【0066】

また、ここで実現されている仲介エージェント10のサービス記述は、

 ([SERVICE]
 (agent-name facilitator)
 (request-in
 ([旅行予約要件]))
 (result-out
 ([旅行予約]))))

..... (式16)

 と書くことができるが、この情報が外部に伝達・保存されていれば、ユーザエージェント30が旅行予約を依頼できるエージェントを知ることや、この仲介エージェント10を使うさらに高度なサービスを自動的に組み立てるシステムを構築することも可能である。

【0067】

ここまで説明してきたような仲介エージェント10は、旅行予約専門のものではなく、(式10)および(式11)のような宣言的なサービス記述を、種々のサービスについて登録することにより、多様なサービス統合を実現することができる。すなわち、「flight-agent」のサービス記述(式10)、「hotel-agent」のサービス記述(式11)を、サービス記述保存部17に登録する。(式10)および(式11)では、「request-in」と「result-out」のフレームは各一個であるが、一般には複数のフレームを与えてより複雑なサービスを記述することも可能である。

【0068】

また、このようなサービス記述は、仲介エージェント10に設定データとして与える方法ばかりでなく、要素サービスエージェントからメッセージを送りつけることにより、動的に登録することも可能である。

【0069】

(式2)(式3)(式6)(式7)(式12)(式13)(式15)は、エージェント同士がやりとりするメッセージの内容で使用される語彙の定義であり、オントロジと呼ばれるものである。オントロジは(式10)および(式11)のようなサービス記述とはまた独立のものであるから、これらをまとめて別に管理することも可能である。例えば、[フライト予約要件]に新たにユーザの年齢が加わった場合には、このオントロジを更新する必要があるが、(式10)のサービス記述を変える必要はない。

【0070】

また、この節の例では同種の要素サービスエージェントは一つしかないが、一般には複数個あることが考えられる。この場合サービス記述さえ条件を満たせば、どれでもサービスの提供は可能ではあるが、サービス記述とは別の要素サービスエージェントに対するメタ記述を用いて、さらに絞り込むことが考えられる。このようなメタ記述の例としては、ユーザのアクセス権、サービスの処理速度、ユーザの選好度などが挙げられる。

【0071】

【実施例】

〔旅行予約依頼に対する処理の例〕

図9は、図2に示す仲介エージェント10の実施例のフローチャートである。このフローチャートは、実施の形態で説明した旅行予約システムの例を実現したものである。フローの前提として、「flight-agent」のサービス記述(式10)および「hotel-agent」のサービス記述が、図3に示すような形式でサービス記述保存部17に保存されているものとする。

【0072】

また、[フライト予約要件]の定義(式2)、[フライト予約]の定義(式3

), [ホテル予約要件] の定義 (式 6), [ホテル予約] の定義 (式 7), [旅行予約] の定義 (式 12), [旅行予約要件] の定義 (式 13), 等号関係 (式 15) が, 図 4 に示すような形式でオントロジ保存部 18 に保存されているものとする。

【0073】

このような状態にある仲介エージェント 10 ユーザエージェント 30 が,

(request

: content

([旅行予約要件]

(予約者名 "John Doe")

(出発空港 "成田")

(到着空港 "ヒースロー")

(出発日 "2000/01/01")

(滞在日 "2000/01/02")

(滞在都市名 "ロンドン"))

: sender user-agent

: receiver facilitator) (式 17)

を送ってきたところから図 9 のフローがスタートしている。以下, 図 9 に示す (A) ~ (D) に従って説明する。

【0074】

(A) ユーザエージェント 30 から送ってきた旅行予約メッセージ (式 17) を, メッセージ送受信部 11 が受け取り, メッセージ処理エンジン 12 にわたす。

【0075】

(B) メッセージ処理エンジン 12 は, メッセージの受信内容を見て旅行予約依頼であると判断し, 依頼計画生成部 13 を呼び出し, 依頼計画生成部 13 がサービス記述保存部 17 とオントロジ保存部 18 にある情報を使用して, (式 14

) のような依頼計画を生成する。

【0076】

(C) 次に、メッセージ処理エンジン 12 は、依頼計画実行部 14 によって、依頼計画生成部 13 が生成した依頼計画に基づき実際に、依頼メッセージを外部のフライト予約エージェント (flight-agent)、ホテル予約エージェント (hotel-agent) にメッセージ送受信部 11 から送信して応答結果を待つ。

【0077】

(D) 応答結果の [フライト予約] と [ホテル予約] が返ってきたら、メッセージ処理エンジン 12 は、(式 12) の情報を利用して [旅行予約] フレームを組み立てて、ユーザエージェント 30 に回答メッセージ (result) で返す。

【0078】

〔サービス記述の動的な登録の例〕

図 10 は、図 2 に示す仲介エージェント 10 の実施例のフローチャートであって、要素サービスエージェントからの依頼によって、そのサービス記述をサービス記述保存部 17 に動的に登録して保存する場合の例を示している。

【0079】

要素サービスエージェントの一つであるフライト予約エージェント (flight-agent) に関するサービス記述 (式 10) を、仲介エージェント 10 が保持しておらず、フライト予約エージェント (flight-agent) が、(式 10) の自分についてのサービス記述を仲介エージェント 10 に伝達する状況を考える。このためのメッセージとして、エージェントが他のエージェントに事実を伝えるための通知メッセージ (tell) を定義する。具体的には、

(tell

: content

([SERVICE]

(agent-name flight-agent)

(request-in

([フライト予約要件]))

(result-out

([フライト予約]))

: sender flight-agent

: receiver facilitator)

..... (式18)

を、フライト予約エージェント (flight-agent) が、仲介エージェント (facilitator) 10に送る。これを受信したときの仲介エージェント10の処理のフローチャートは、図10に示すようになる。

【0080】

(A) フライト予約エージェント (flight-agent) から送ってきたサービス記述を通知するメッセージ (式18) を、メッセージ送受信部11が受け取り、メッセージ処理エンジン12にわたす。

【0081】

(B) メッセージ処理エンジン12は、メッセージの受信内容を見て、サービス記述であると判断し、サービス記述登録部16によってサービス記述保存部17に保存する。

【0082】

[オブジェクト指向言語の利用例]

サービス記述において、要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報は、オブジェクト指向言語のクラスまたはオブジェクトで表現することも可能である。以下に、(式10)の[フライト予約要件]と、[フライト予約]とをJava言語のクラスで表現した例を示す。

```
public class フライト予約要件 {
```

```
    public String 予約者名, 出発空港, 到着空港, 出発日;
```

```
}
```

```
public class フライト予約 {
```

```

public String フライト予約ID, フライト名, 出発空港, 到着空港,
              出発時刻, 到着時刻;
}

```

〔メタ情報の利用例〕

図2の依頼計画生成部13は、上記サービス記述における要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービス主体自体の性質を記述したメタ情報を加味して要素サービス依頼計画を作成することもできる。このメタ情報として、例えばユーザの要素サービスに対するアクセス権情報、要素サービスの回線速度もしくは処理速度に関する情報、要素サービスのユーザ選好度の情報などを利用することができる。

【0083】

＜ユーザのアクセス権の例＞

例えば、あるユーザのフライト予約エージェント (flight-agent) へのアクセス権の有無を表現した情報として、以下の(式19)のような形式の情報が仲介エージェント10で利用可能になっている場合、仲介エージェント10に対して旅行予約を依頼してきたユーザのうち、この情報に基づいてフライト予約エージェントに対してのアクセス権を持っていると判断されるユーザにだけ、仲介エージェント10がサービス依頼計画を生成する対象にする。

([アクセス権]

(ユーザ名 "John Doe")

(エージェント名 "flight-agent")) (式19)

＜回線速度の例＞

例えば、各要素サービスエージェントが利用中のネットワークの回線速度を表現した以下の(式20)のような形式の情報が仲介エージェント10で利用可能になっているとする。この場合、仲介エージェント10は、回線速度の大きな要

素サービスエージェントを優先してサービス依頼計画を立てるようにする。

([回線速度]

(エージェント名 "flight-agent1")

(帯域 "64kb"))

([回線速度]

(エージェント名 "flight-agent2 ")

(帯域 "128kb")) (式 20)

<ユーザ選好度の例>

例えば、各要素サービスエージェントに対するユーザ個人やグループからの好まれ方を定量化した以下の(式 21)のような形式の情報が仲介エージェント10で利用可能となっているとする。この場合、仲介エージェント10は、選好度の大きな要素サービスエージェントを優先してサービス依頼計画を立てるようにする。

([選好度]

(エージェント名 "flight-agent1")

(評価値 5))

([選好度]

(エージェント名 "flight-agent2")

(評価値 10)) (式 21)

[旅行予約の依頼計画要求に対する処理の例]

図11は、図2に示す仲介エージェント10の実施例のフローチャートであって、実際に個別の要素サービスエージェントへのサービス依頼は行わず、サービスの依頼計画のみをユーザエージェント30に返す場合の処理の例を示している。この場合、この依頼計画を用いた実際のサービス依頼は、ユーザエージェント30が行うことを想定している。

【0084】

ここでも実施の形態で説明した旅行予約システムの例に従って説明する。図11のフローチャートは、図9のフローチャートとよく似ているが、個別の要素サービスエージェントへのサービス依頼はユーザエージェント30側で行う。

【0085】

(A) ユーザエージェント30から送ってきた旅行予約メッセージ(式17)を、メッセージ送受信部11が受け取り、メッセージ処理エンジン12にわたす。

【0086】

(B) メッセージ処理エンジン12は、メッセージの受信内容を見て旅行予約依頼であると判断し、依頼計画生成部13を呼び出し、依頼計画生成部13がサービス記述保存部17とオントロジ保存部18にある情報を使用して、(式14)のような依頼計画を生成する。

【0087】

(C) メッセージ処理エンジン12は、生成された依頼計画を依頼計画送信部15によってメッセージ送受信部11からユーザエージェント30へ通知メッセージ(tell)を使って送信する。この通知メッセージ(tell)は、以下のようなものであり、content部は(式14)である。

(tell

:content

([依頼計画]

([要素依頼]

(agent-name flight-agent)

(request-message "(request :content ([フライト予約要件])...)"))

([要素依頼]

(agent-name hotel-agent)

(request-message "(request :content ([ホテル予約要件])...)"))

:sender facilitator

:receiver user-agent)

..... (式 2 2)

本実施の形態および実施例の特徴を列記すると以下のとおりである。

【 0 0 8 8 】

(付記 1) 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するための装置であって、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶する手段と、

メッセージを送受信する手段と、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する手段とを備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 8 9 】

(付記 2) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成した後に、実際に要素サービスの主体に要素サービスを依頼し、その処理結果をまとめて複合サービスの処理結果を作成し、要求元へ通知する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 0 】

(付記 3) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成した後に、外部からの要求に応じてその依頼計画を伝達する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 1 】

(付記 4) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を外部から受け取り、それを動的に上記サービス記述情報を記憶する手段に保存する手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 2 】

(付記 5) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および上記要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報が、オブジェクト指向言語のクラスまたはオブジェクトで表現されたものである

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 3 】

(付記 6) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報に使用される語彙の定義情報を記憶するオントロジ保存手段を備える

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 4 】

(付記 7) 付記 1 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画を生成する手段は、上記要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報および要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報以外に、要素サービス主体自体の性質を記述したメタ情報を加味して要素サービス依頼計画を作成する

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【 0 0 9 5 】

(付記 8) 付記 7 記載のサービス仲介処理装置において、

上記要素サービス依頼計画の作成に用いるメタ情報は、ユーザの要素サービスに対するアクセス権情報、要素サービスの回線速度もしくは処理速度に関する情

報、または要素サービスのユーザ選好度の情報である

ことを特徴とするサービス仲介処理装置。

【0096】

(付記9) 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するための方法であって、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶しておき、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する

ことを特徴とするサービス仲介処理方法。

【0097】

(付記10) 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するためのプログラムであって、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信する処理と、

要求メッセージを受信したときに、あらかじめ各要素サービスについて記憶している要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する処理とを、

計算機に実行させるためのサービス仲介処理用プログラム。

【0098】

(付記11) 計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するためのプログラムを記録した記録媒体であって、

外部から複合サービスに対する要求メッセージを受信する処理と、

要求メッセージを受信したときに、あらかじめ各要素サービスについて記憶している、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する処理とを、

計算機に実行させるためのプログラムを記録した

ことを特徴とするサービス仲介処理用プログラム記録媒体。

【0099】

(付記12) ネットワークを介して接続されたユーザエージェントと、仲介エージェントと、要素サービスエージェントとからなり、計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するサービス統合システムであって、

前記仲介エージェントは、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶する手段と、

メッセージを送受信する手段と、

前記ユーザエージェントから複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体との識別情報の組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する手段と、

生成した依頼計画に基づき要素サービスエージェントに要素サービスを依頼し、その処理結果をまとめて複合サービスの処理結果を作成し、要求元のユーザエージェントへ通知する手段とを備える

ことを特徴とするサービス統合システム。

【0100】

(付記13) ネットワークを介して接続されたユーザエージェントと、仲介エージェントと、要素サービスエージェントとからなり、計算機上で実現された複数の要素的なサービスを統合した複合サービスを提供するサービス統合システムであって、

前記仲介エージェントは、

各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報を記憶する手段と、

メッセージを送受信する手段と、

前記ユーザエージェントから複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、上記サービス記述情報を利用して、複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と、要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する手段と、

生成した依頼計画を要求元のユーザエージェントへ通知する手段とを備え、

前記ユーザエージェントは、

前記仲介エージェントが生成した依頼計画に基づき要素サービスエージェントに要素サービスを依頼する手段を備える

ことを特徴とするサービス統合システム。

【0101】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、計算機上の複数の要素的なサービスを、要素サービスに関する宣言的記述を用いて仮想的に統合するシステムを実現し、複数の要素サービスを組み合わせた複合サービスを容易に提供することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係るシステム全体の構成例を示す図である。

【図 2】

仲介エージェント（サービス仲介処理装置）の構成例を示す図である。

【図 3】

サービス記述保存部に保存するデータの構成例を示す図である。

【図 4】

オントロジ保存部に保存するデータの構成例を示す図である。

【図 5】

仲介エージェントの処理フローチャートである。

【図 6】

仲介エージェントの処理フローチャートである。

【図 7】

仲介エージェントの処理フローチャートである。

【図 8】

本発明を適用したサービス統合システムの構築フローチャートである。

【図 9】

仲介エージェントの実施例のフローチャートである。

【図 1 0】

仲介エージェントの実施例のフローチャートである。

【図 1 1】

仲介エージェントの実施例のフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 0 仲介エージェント
- 1 1 メッセージ送受信部
- 1 2 メッセージ処理エンジン
- 1 3 依頼計画生成部
- 1 4 依頼計画実行部
- 1 5 依頼計画送信部

1 6 サービス記述登録部

1 7 サービス記述保存部

1 8 オントロジ保存部

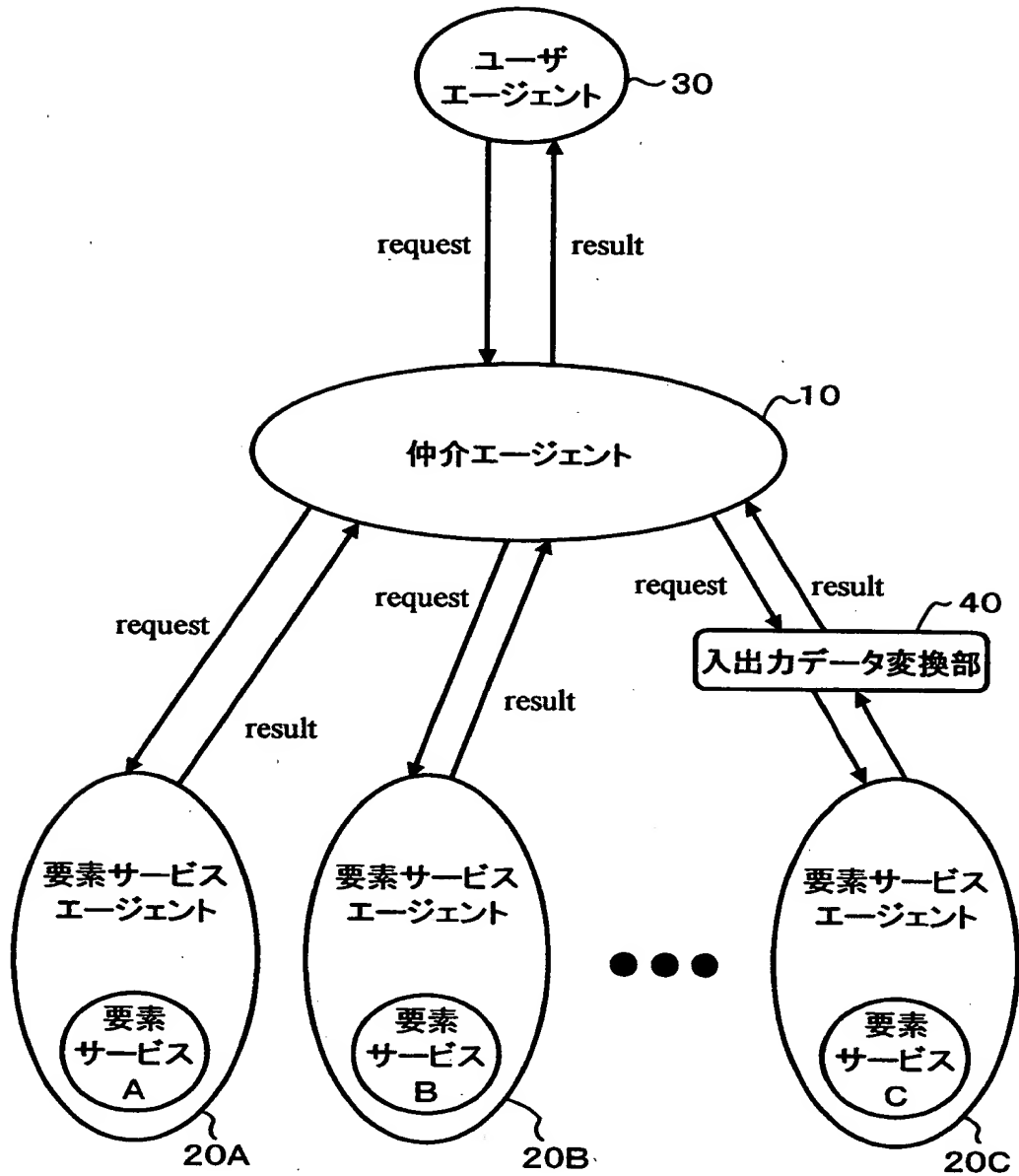
2 0 A, 2 0 B, ... 要素サービスエージェント

3 0 ユーザエージェント

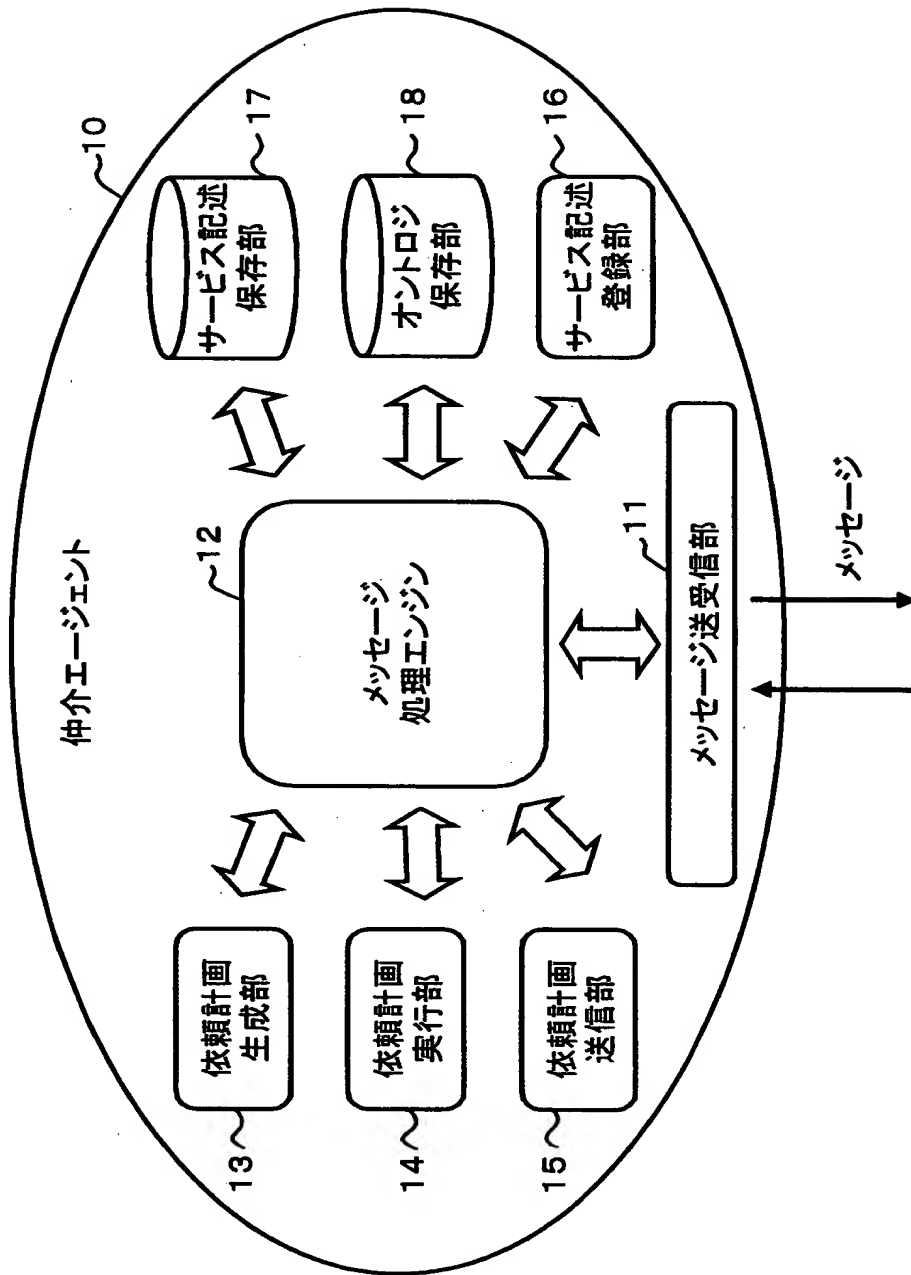
【書類名】

図面

【図 1】

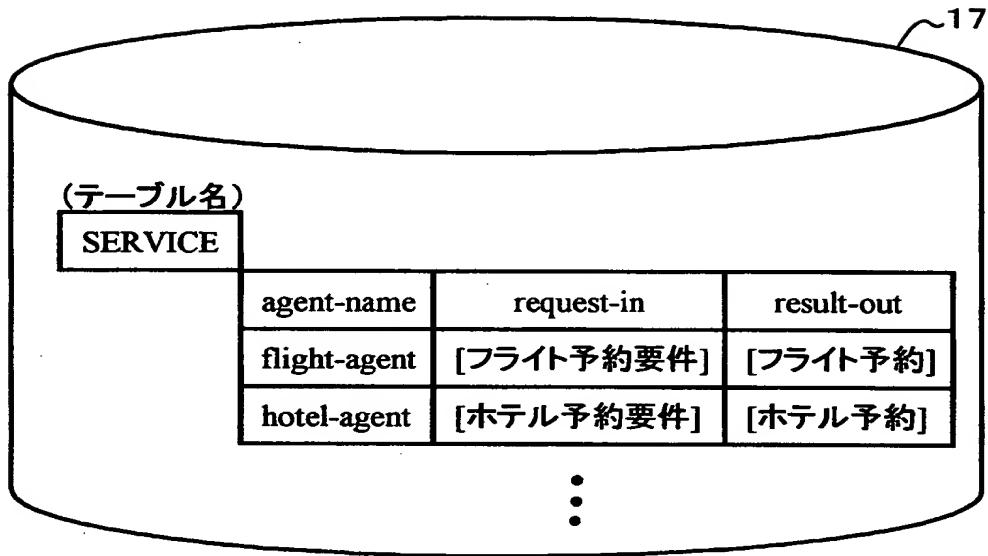


【図 2】



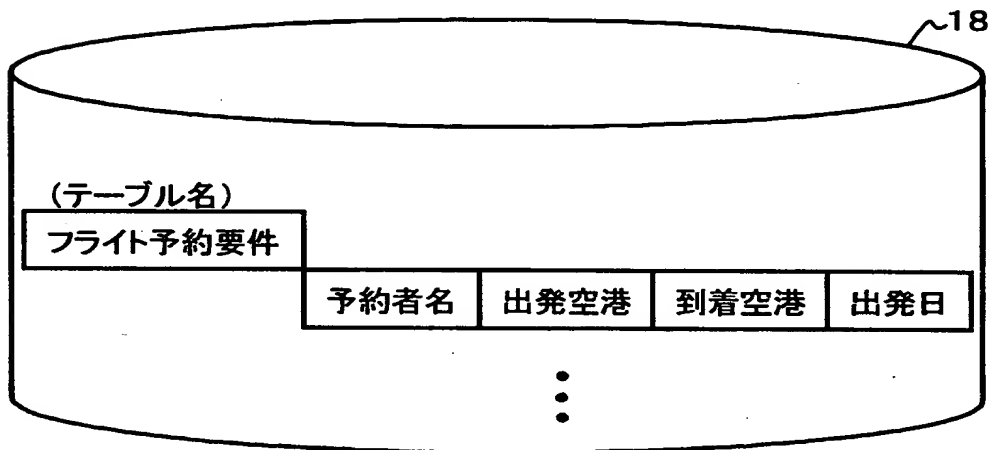
【図 3】

サービス記述保存部のデータ構成例

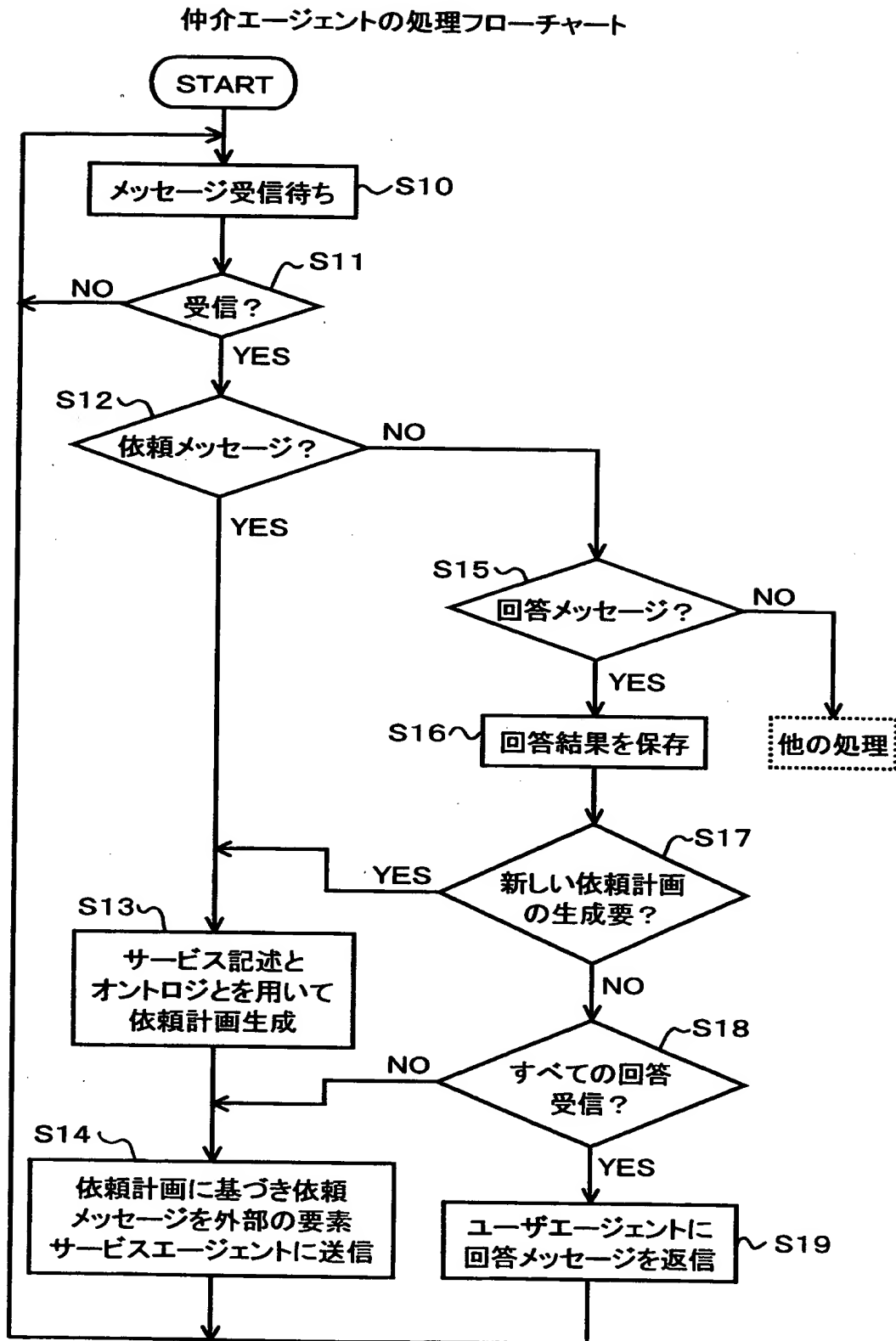


【図 4】

オントロジ保存部のデータ構成例

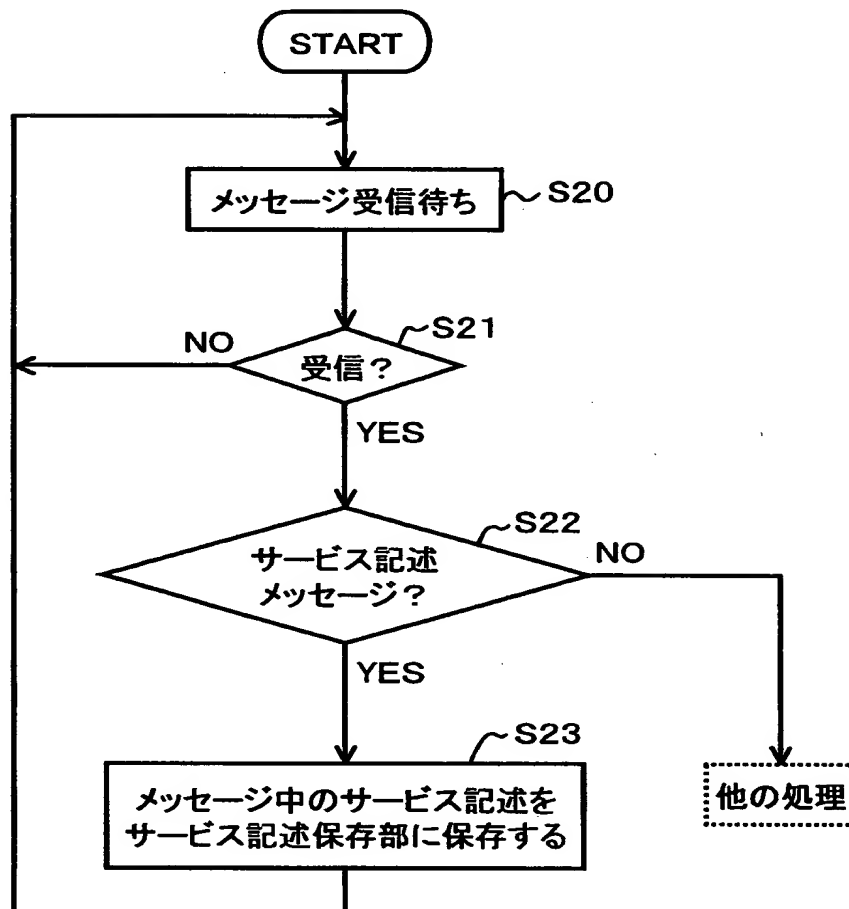


【図 5】



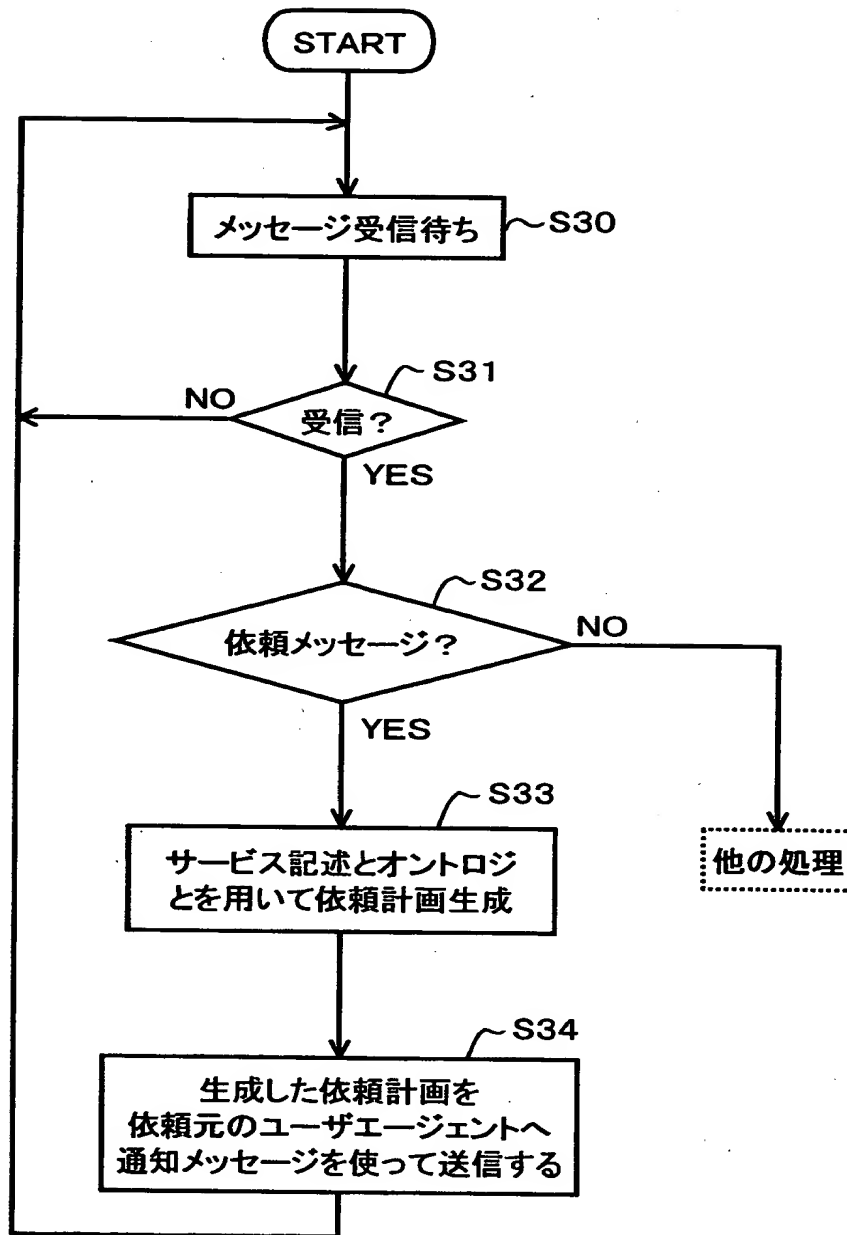
【図6】

仲介エージェントの処理フローチャート



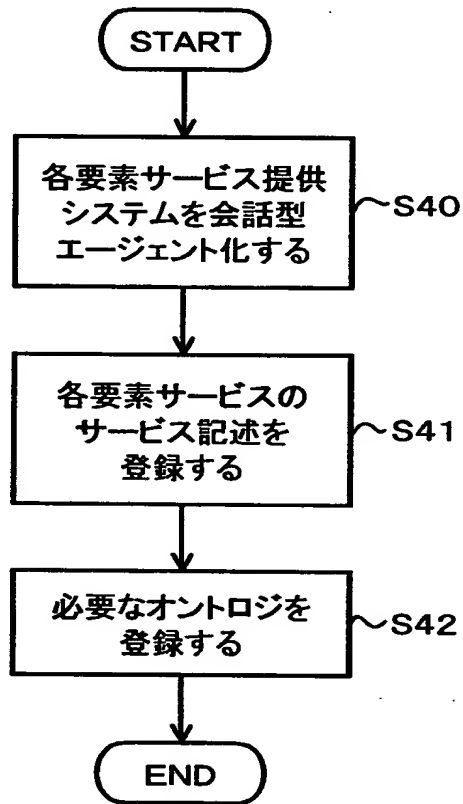
【図 7】

仲介エージェントの処理フローチャート

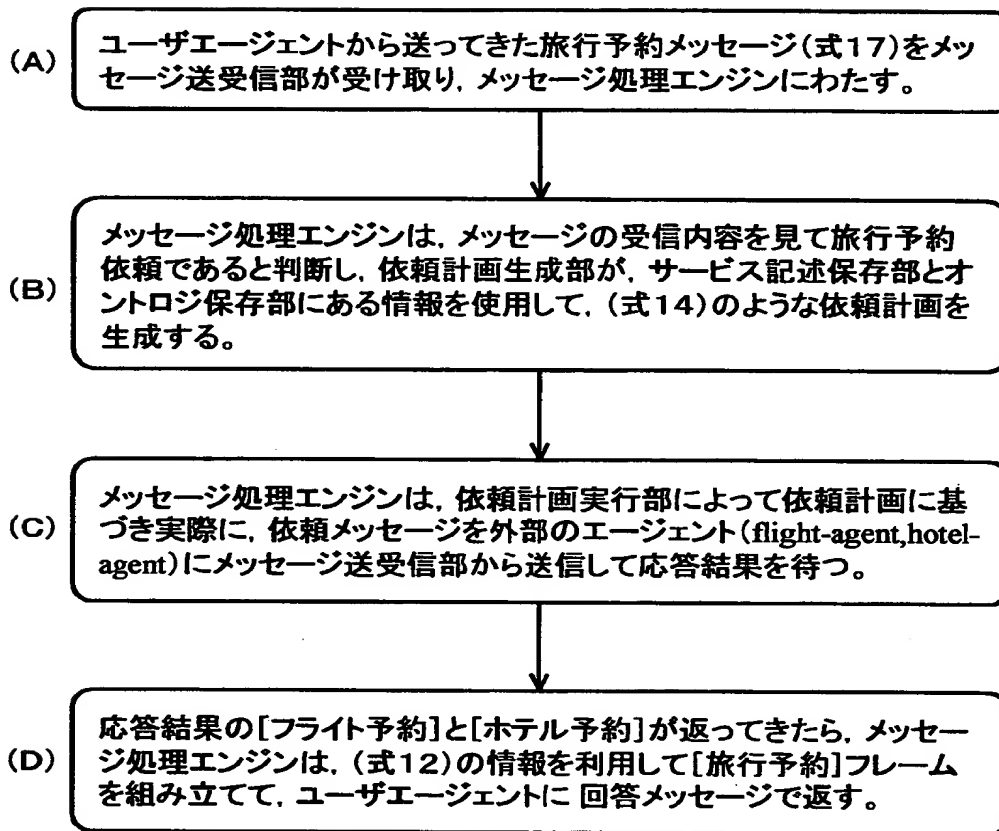


【図 8】

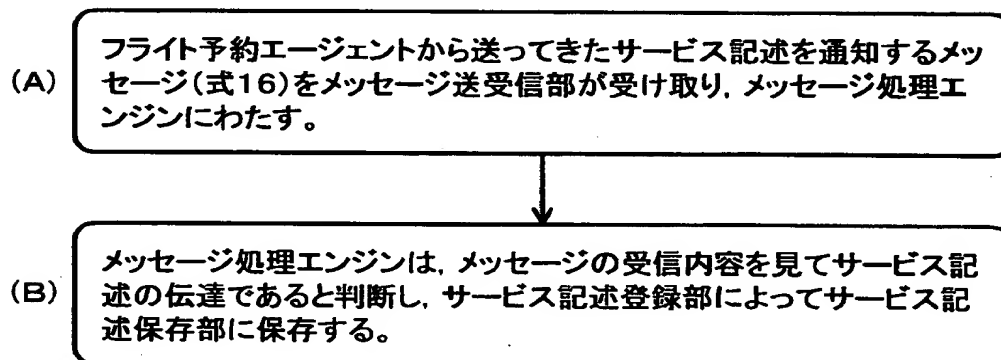
サービス統合システムの構築フローチャート



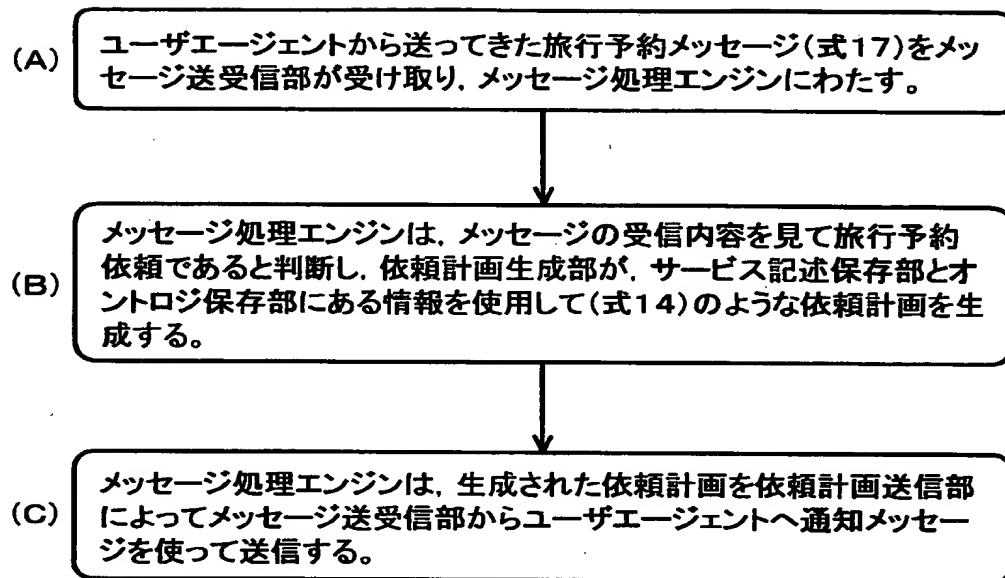
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 計算機上で実現されている複数の要素サービスを統合して複合サービスとして提供するシステムを容易に構築できるようにすることを目的とする。

【解決手段】 仲介エージェント10は、各要素サービスについて、要素サービス主体の識別情報と、その要素サービスの実現に対して必要とされる情報の宣言的記述情報と、その要素サービスの処理結果に関する宣言的記述情報との組み合わせからなるサービス記述情報をサービス記述保存部17に記憶しておき、ユーザエージェント30から複合サービスに対する要求メッセージを受信したときに、依頼計画生成部13により、サービス記述情報を利用して複合サービスを要素サービスに分解し、少なくとも複合サービスを実現するために必要な要素サービス依頼情報と要素サービス主体の識別情報との組み合わせの列からなる要素サービス依頼計画を生成する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社